

ACTIVIDADES PRÁTICAS DE CAMPO EM GEOCIÊNCIAS: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA¹

Jorge Bonito² e M. Bernardo Sousa³ (†)

Da importância das actividades práticas de campo

O efeito de designar traduz já um sentido de nomear assinalando, e, como tal, significa. Daí acharmos importante a defesa de uma determinada designação em detrimento de outra no que respeita às actividades educativas que se desenvolvem no campo.

Uma das formas de assumir as actividades práticas em Geociências é realizar diversos trabalhos práticos no campo. Autores distintos apresentam designações várias para essas actividades, mesmo quando têm papéis idênticos, muitas vezes sem critérios justificáveis. Uns chamam-lhes saídas de campo (Brusi, 1992a; García de la Torre, Sequeiros e Pedrinaci, 1993; Jaén e Bernal, 1993; Vilaseca e Bach, 1993; Niedo, 1994; Pedrinaci, Sequeiros e García de la Torre, 1994); outros excursões (Anguita e Ancochea, 1981; Compiani e Carneiro, 1993; Terrinha et al., 1995), actividades didácticas de geologia de campo (García de la Torre, 1994), actividades de campo (Martín et al., 1992) visitas de estudo (Andrade, 1991), ou ainda itinerários (Alvarez, 1986).

No nosso ponto de vista são de evitar as designações «saída», «excursão de campo» e «visita de estudo» dentro do âmbito das actividades de aprendizagem que tratamos. O vocábulo «saída», derivado do latim *salir*, significa partida ou um meio de sair. A «excursão» (de *excursione*) denuncia uma actividade lúdica como um passeio ou jornada recreativa. De igual modo o substantivo «visita», derivado do verbo *visitare*, representa um percurso que se percorre de aspecto recreativo.

Preferimos adoptar a designação **actividades práticas de campo (APC)** avocadas como todas as acções, sejam de ocupação manual ou intelectual, práticas, realizadas em meio natural, com fins educativos e que requerem uma preparação prévia muito cuidada, uma execução fundamentada pedagogicamente, um trabalho de aprofundamento e revisão depois da ida ao campo, e uma avaliação das actividades.

Vários parâmetros orientam o carácter científico, e conseqüente papel didáctico, do conceito de APC e respectivo trabalho que daí se desenvolve. Importa então discutir esses parâmetros e eventuais combinações, consideradas essenciais para a compreensão dos seus contributos no processo de ensino-aprendizagem.

O papel didáctico é por nós entendido como função que delimitada actividade apresenta no processo de ensino-aprendizagem, determinada de maneira consciente e voluntária,

¹ Comunicação oral apresentada no *III Encontro Nacional de Didácticas/Metodologias da Educação*, realizado em Setembro de 1995 no Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, colocada em artigo nas Actas do evento em L. Leite, M. C. Duarte, R. V. Castro, J. Silva, A. P. Mourão, e J. Precioso (Orgs.) (1997). *Didácticas/Metodologias da Educação*. Braga: Departamento de Metodologias da Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, pp. 75-91. Texto gentilmente transcrito por Joaquim Badagola Bonito, em Abril de 2003.

² Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora (Apartado 94, 7002-544 Évora; correio electrónico: jbonito@uevora.pt; sítio na web: <http://evunix.uevora.pt/~jbonito>).

³ Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (Apartado 3 014, 3001-401 Coimbra, tel.: 239 82 30 22, fax.: 239 83 77 11)

ou não, e que translada alguma significação para a operacionalização dos objectivos didácticos previamente definidos.

Parece-nos, pois, que o que importa discutir é o tipo de orientação didáctica que se dá, bem como o tipo de aprendizagem que se pretende gerar, já que é frequente realizarem-se APC descontextualizadas conceptualmente, e mesmo temporalmente, daquilo que poderíamos chamar de parte teórica, que se desenvolve nas aulas realizadas na sala de aula. Para Tamir (1991) e Hodson (1992) é evidente, quando isso acontece, uma falta de significação na aprendizagem, correndo ainda o risco de se oferecer uma visão desarticulada da ciência.

Talvez este defeito tenha sido transferido das APC no ensino universitário, onde amiúde se considera que estas possuem características suficientemente diferenciadas da actividade da aula, merecendo um tratamento diferente e independente. Daí a existência de disciplinas como «Geologia de Campo», ou «Ensino-Aprendizagem da Geologia de Campo».

No nosso entender, o objectivo geral das APC no ensino secundário, e mesmo no ensino básico, não é formar geólogos, mas desenvolver, trabalhar ou criar atitudes, procedimentos e conceitos geológicos básicos e essenciais que facilitem a compreensão e interpretação do meio natural. «Não se trata de aprender geologia de campo, mas aprender geologia (básica) no campo» (Pedrinaci, Sequeiros e García de la Torre, 1991, p. 41).

Num momento presente, onde se fala e escreve abundantemente sobre as relações Ciência/Tecnologia/Sociedade parece-nos que não precisamos de demonstrar, com excessivos argumentos retóricos ou de floreado escrito, a riqueza e importância decisiva da experiência de um aluno ao sair da sua aula e entrar em contacto com o real da natureza (cf., *v.g.*, Yager, 1991).

Num estudo realizado por Rebollo (1994) junto de professores do ensino não universitário, em Espanha, mostra-se que 89% dos inquiridos opinou que as actividades práticas de campo são «imprescindíveis ou positivas».

Do ponto de vista das ciências da natureza, as APC e os trabalhos que lá se desenvolvem para conhecimento dos processos naturais são, em nosso entender, absolutamente imprescindíveis para interpretar a natureza, apreciá-la, amá-la, respeitá-la e desfrutar as suas riquezas e maravilhas, de modo consciente, ordenado e saudável.

O papel didáctico das APC no ensino da geologia, tem sido bem evidenciado por consenso de geólogos e didácticos de geologia, como denunciam estudos de Anguita e Ancochea (1981), Brusi (1992a), Compiani e Carneiro (1993), García de Torre, Sequeiros e Pedrinaci (1993), Jaén e Bernal (1993), Martín et al. (1992), Niedo (1994), Vilaseca e Bach (1993), e York (1992) entre outros.

Os alunos, no geral, apresentam-se bastante motivados, o que os faz estar positivamente expectantes em respeito à actividade.

O campo natural, isto é, a natureza, constitui o local privilegiado do contacto com objectos reais, fenómenos concretos e o ambiente. A própria direcção de ensinar a fazer

geologia, ou seja, aprender o método geral de conceber a história geológica da Terra, só se torna possível no campo, onde este é o núcleo das actividades, e onde é possível estabelecer um contexto geológico (no sentido de explorar e criar representações), do qual se elaboram situações e estratégias de aprendizagem, partidas de formas muito simples e concretas de observação e interpretação da natureza.

Segundo Brusi (1992a), alguns parâmetros tornam insubstituível o papel didáctico das actividades de campo:

- A inserção na esfera natural permite-nos compreender a amplitude, a diversidade e a complexidade do ambiente e a multiplicidade de variáveis que o integram.
- O conhecimento regional, no que se refere aos aspectos geológicos, vegetação e fauna, é muito difícil de abordar com um método activo se não for mediante o contacto directo com o meio.
- A própria vivência é o melhor marco de referência para nos consciencializarmos da passagem do tempo, que marca ritmos e intervalos na sucessão dos fenómenos.
- As actividades fora da sala de aula poderão transmitir mais vivacidade e uma atitude ávida em relação ao meio natural.

O campo torna-se assim o «contexto de aprendizagem onde o conflito entre o real (o mundo), o exterior e o interior, as ideias, as representações, ocorre em toda a sua intensidade» (Compiani e Carneiro, 1993, p. 91). A maioria dos conceitos geológicos podem analisar-se a partir das actividades de campo, pois de facto elas produzem uma síntese tripla, real dos conteúdos programáticos, na sua dimensão de conceitos, procedimentos e atitudes.

Parece-nos que Compiani e Carneiro (1993) defendem que o pensamento reflexivo tem lugar mesmo sem uma certa base conceptual de informações afins ao objectivo de estudo, todavia, acreditamos que ainda que assim não seja, as actividades de campo desenvolvem e facilitam uma aprendizagem construtivista, pois é impossível observar algo sem tentar alguma interpretação, ainda que se traduza posteriormente irronéa ou do mais elementar.

O campo constitui o imediato da geologia por duas razões: traduz a acessibilidade de observação e o próprio palco do processo histórico-geológico. Manifesta aquela trilogia de Potapova (1968, p. 117):

Crusta	Esferas Internas	Esferas Externas
--------	------------------	------------------

permitindo o acesso, ainda que limitado sob diversos aspectos, a segmentos da crosta e ao resultado das interacções das três esferas.

As distintas orientações dadas às actividades práticas de campo

O acto de classificar implica, segundo Costa e Melo (1977), uma certa qualificação, ordenação e distribuição por classes. Implica por isso, uma generalização, com perniçie para o particular.

Este instrumento de indagação ou categorização formal abstrata, e não real, auxilia e orienta a nossa observação e sistematiza várias componentes de modo a facilitar o nosso estudo sobre um determinado objecto.

Desta forma as classificações que apresentamos não constituem esquemas ideais em que todos os tipos possíveis de actividades práticas de campo podem ser incluídas ou que traduzem as próprias actividades realizadas no seu estado puro, mas em certa medida são elementos facilitadores da nossa análise e podem eventualmente permear o contraste de atitudes e situações que de um ou de outro modo praticamos.

Carneiro e Campanha, em 1979 (citados em Compiani e Carneiro, 1993), propõem seriando que as APC constituem, em certa medida, acções e trabalhos práticos educativos e enquadram-nas em quatro categorias a saber:

- Saída de campo ilustrativa

Pretende ilustrar, isto é, esclarecer, elucidar e tornar claro, devido ao contacto com o real, os vários conceitos referidos teoricamente durante as distintas lições na sala de aula.

- Saída de campo motivadora

Visa essencialmente criar predisposição e motivos (entendidos como situações ou estados em que o comportamento é activado) considerando que não há conduta sem motivação (Gauquelin e Gauquelin, 1978; Kendler, 1980) ainda que o ser humano, como aliás outros animais, tenha curiosidade pelo ambiente e sua exploração, independentemente de qualquer condição pulsional.

- Saída de campo treinada

Tem por objectivo o desenvolvimento de *skills* e a orientação da execução dessas habilidades técnicas.

- Saída de campo geradora de problemas

Intenta orientar o aluno para propor e resolver problemas, assumidos como tarefa básica da actividade científica (Caballer, 1993; Senabre, 1994).

Já em 1981, Anguita e Ancochea (1981) discutiram os aspectos didácticos destas APC, e introduziram a temática psicopedagógica na análise. Com base nestes argumentos, dizem que as actividades de campo podem classificar-se atendendo a dois critérios: um estrutural, onde se considera a dimensão geométrica daquela actividade, e um outro psicológico, que atende aos papéis do professor e do aluno na dita actividade.

Nesta linha de pensamento, podemos determinar três dimensões geométricas (dimensões 0, 1 e 2) – Quadro 1 -, e outra tantas em função do papel do aluno e do professor assumidos nas APC, que Anguita e Ancochea (1981) apelidam de saídas de campo tradicionais, alternativas de tipo I e alternativas de tipo II e III (Quadro 2); e Brusi (1992b) chama de saídas dirigidas, semi-dirigidas e não-dirigidas.

Consoante os objectivos das APC por nós definidos, assim será de optar por cada tipo de prática que sugere maior adequação.

Se pretendemos revelar a utilidade do conhecimento geológico e as suas consequentes aplicações técnicas e sociais, optaríamos pelas saídas pontuais, dirigidas a locais precisos e reveladores dessas mesmas características. Por exemplo, conduzir os alunos a visitas a uma mina de exploração, a uma pedreira, a um local de captação de águas termais ou a locais de construção de autovias. Este tipo de actividades estão em conformidade com os níveis iniciais de aprendizagem geológica.

Para níveis mais elevados, como médios e superiores, embora sem exigir dos alunos extrapolação para novas situações, as saídas com itinerários contínuos são especialmente adequadas.

Quadro I

Classificação das práticas de campo em geologia (Anguita e Ancochea, 1981)

Dimensão	Tipo		Exemplo	Duração
0	Saída pontual		Visita a uma mina	≤ 1 dia
1	Itinerário	Contínuo	Realização de um corte geológico	
		Descontínuo	Introdução à geologia de uma região	
2	Zona de Campo		Acampamento cartográfico	> 1 dia

Quadro 2

Classificação das práticas de campo em geologia (Anguita e Ancochea, 1981)

		Papéis do aluno	
		Passivo	Activo
Papéis do Professor	Activo	Prática tradicional	Alternativa (tipo I)
	Passivo	-	Alternativa (tipos II e III)

Quando se trata de treinar os alunos na construção do saber geológico, ou seja, ensinar a observar o real, a registar dados, a interpretá-los e a extrapolar para outras situações, em que estes mesmos alunos já possuem uma base conceptual que lhes serve de alicerce na edificação do próprio saber, utilizaremos saídas com itinerários descontínuos e as chamadas zonas de campo, isto é, acampamentos que permitirão conhecer com pormenor a região demarcada.

A adopção de itinerários desadequados aos objectivos, como por exemplo a prática de saídas com itinerários descontínuos a níveis inferiores, poderá conduzir à confusão na mente do aluno, impotente que se vê para compreender todo o conjunto de informações que não traduzem para si significação. A utilização de meios audiovisuais poderá substituir essa actividade e superar os níveis de aprendizagem, sendo por isso mais indicado.

Analisando agora os aspectos psicológicos, inicialmente estudados por Anguita e Ancochea, dos papéis assumidos pelo professor e pelo aluno, é possível identificar quatro tipos de práticas de campo: a **prática de campo tradicional** (Anguita e Ancochea, 1981; Pedrinaci et al., 1994), **dirigida** (Brusi, 1992b), **ilustrativa** (Compiani e Carneiro, 1993)

ou **excursão geológica** (García de la Torre, 1994); a **prática de campo alternativa de tipo I** (Anguita e Ancochea, 1981), **semi-dirigida** (Brusi, 1992b), **indutiva** (Compiani e Carneiro, 1993), **itinerário didáctico de geologia** (García de la Torre, 1994) ou como **descoberta autónoma** (Pedrinaci et al., 1994); a **prática de campo alternativa de tipo II** (Anguita e Ancochea, 1981), **não-dirigida ou auto-dirigida** (Brusi, 1992b), **investigativa** (Compiani e Carneiro, 1993) ou **actividades didácticas de geologia de campo** (García de la Torre, 1994); e a **prática de campo alternativa de tipo III** (Anguita e Ancochea, 1981).

Além das classificações das actividades práticas de campo, com base em critérios como o papel didáctico da actividade, objectivo central da saída, modelo científico de que se parte ou visão de ensino que se possui, ou ainda aspectos psico-pedagógicos, queremos avançar com uma proposta, que tem vindo a assumir significado nos últimos anos, ocupando diversos investigadores das ciências experimentais, a que designamos por **actividades práticas de campo resolutórias de problemas**.

A resolução de problemas não é uma actividade educativa nova. O que é novo é a consideração de situações problemáticas abertas.

A resolução de problemas (*problem-solving*) é uma prática frequentemente usada na aprendizagem das ciências, geralmente em matemática, física e química, embora pouco frequentemente em biologia e geologia. São problemas quantitativos, no qual a partir de dados concretos de tentam obter outros para solucionar o problema.

Alguns autores nos últimos anos têm proposto utilizar para a aprendizagem problemas de tipo qualitativo, sem dados que poderiam induzir o estudante a relacioná-los, mas abertos, em oposição aos anteriores que são fechados, isto é, tratam-se de problemas que apresentam mais de uma possível solução e não apresentam uma maneira evidente de resolver-se.

Este tipo de situações foi já abordado em distintas perspectivas (como objectivo ou um produto de aprendizagem; uma estratégia ou um método de ensino; um fenómeno psicológico, essencialmente cognitivo) e actividades diversas por numerosos autores, uns mais que outros, preocupados com o ensino das geociências (Driver, 1981; Garret, 1987b; Garret, 1988; Bentley e Watts, 1989; Jaén e Bernal, 1989; Gutierrez et al., 1990; Sigüenza e Sáez, 1990; Gil, Carrascosa, Furió e Mtnez-Torregrosa, 1991; Schollum e Osborne, 1991; Wheatley, 1991; Jaén, Garrido e Bernal, 1992; West, 1992; Caballer, 1993; Caballer, Gimenez e Madrid, 1993; García e García, 1993; García de la Torre, Sequeiros e Pedrinaci, 1993; Jaén e Bernal, 1993; Vilaseca e Bach, 1993, p. 159; Caballer, 1994; María, 1994; Zafra, 1994).

Este tipo de metodologia inicia-se na sala de aula com a formulação de um problema. Para Costa e Melo (1977), um problema é uma «questão que se propõe para ser resolvida», isto é, uma situação, um processo, que impõe dificuldades para as quais não se conhece à partida solução nem se sabe sequer se ela existirá, ou ainda, segundo Krulik e Rudnik (citados em Gil, Carrascosa, Furió e Mtnez-Torregrosa, 1991), «uma situação, quantitativa ou não, que requer uma solução para a qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos para obtê-la» (p. 47). Algo difícil de compreender, explicar ou fazer, um enigma, mistério ou dúvida, de carácter novo para quem tem que o resolver, e que necessita uma investigação conceptual ou empírica para se solucionar e não os mecanismos que normalmente utilizamos.

No fundo, um problema surge sempre que ocorre um hiato entre um estado cognitivo actual e um outro que se pretende alcançar e não se conhece, de início, a direcção para superar essa interrupção.

Essa dissonância cognitiva, como é apelidada por Pizzini (1989), constitui essência para activar mecanismos motivacionais para conduzir o aluno à resolução do problema.

Alguns autores como Garret (1987a) insistem que a existência de dificuldades não constitui característica intrínseca de uma situação, dependendo simultaneamente dos conhecimentos, experiências, características, entre outros, do aluno, e daí Elshout em 1985 (citado em Gil, Carrascosa, Furió e Mtnez-Torregrosa, 1991) ter desenvolvido a ideia de «umbral problemático», diferente de pessoa para pessoa, a partir do qual, se poderá considerar ou não, uma situação como um verdadeiro problema para aquela pessoa específica.

Outros autores como Bentley e Watts (1989) e Caballer, Gimenez e Madrid (1993) apresentam um conjunto de classificações dos problemas, especificamente em abertos ou fechados, formais ou informais, com maior ou menor grau de integração no currículo, segundo a sua possível utilização na sequência das aprendizagens.

Parece-nos que pouca importância terá se este problema é formulado pelo professor ou pelo aluno, pois, como defende Carmen (citado em García e García, 1993; Pedrinaci et al., 1994), o que importa é que ele tenha um significado claro para os alunos, daí dever satisfazer as seguintes condições:

- Estar relacionado com os conteúdos trabalhados na sala de aula;
- Permitir tratar aspectos relevantes do currículo;
- Possa ser aproximado *a priori* desde uma, ou mais, perspectivas teóricas.

Em qualquer dos casos, algumas actividades preambulares ou decorrentes podem, com relativa facilidade, orientar-se para a abordagem de uma determinada temática a estudar e proporcionar uma situação que propicia a colocação de problemas, especialmente pelos alunos. O esquema da Figura 1 esquematiza os distintos aspectos relacionados com a formulação de problemas.

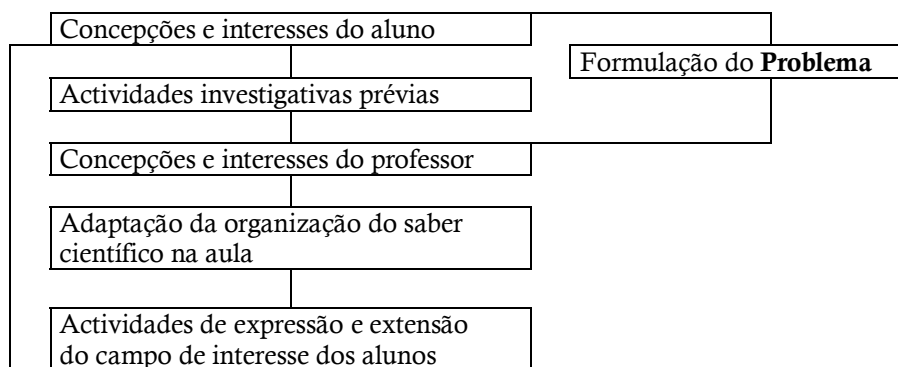


Figura 1: Aspectos relacionados com a formulação de problemas (adaptado de García e García, 1993).

Depois de colocado ou estabelecido o problema, aos alunos caberá o papel de planear estratégias que delimitam a sua actuação para o solucionar. Para tal necessitamos dos seguintes elementos: os dados iniciais, os obstáculos (dificuldades) a vencer, os objectivos a atingir e os esforços a realizar.

Este tipo de estratégia – a resolução de problemas – é para R. Gagné uma forma de aprendizagem que envolve a combinação de regras e procedimentos previamente aprendidos, e daí que autores como Garret (1988) e Gil (1983) distingam entre problema e exercício com base no critério de a situação ser ou não resolúvel no quadro de um dado paradigma pessoal.

Embora a resolução do problema seja uma etapa das mais importantes em todo o processo, pensamos que a formulação do problema consiste em si só o verdadeiro caminhar científico (Martín et al., 1992), uma vez que todo o conhecimento tem a sua origem no tratamento de problemas. Como nos diz Einstein (citado em Infeld, 1958), «a formulação de problemas é muitas vezes mais importante que a solução, a qual pode ser apenas uma questão de habilidade matemática ou experimental. Propor problemas novos e encarar os velhos sob um novo ângulo, requer imaginação criadora e é o que promove o progresso da Ciência» (p. 95). Há pouco apelidámos problema de processo. De facto, o problema vai desenvolver-se reformulando-se e diversificando-se, dando lugar a novos problemas exequíveis, paralelamente ao próprio processo desta estratégia.

O conhecimento construir-se-á como resposta a uma questão levantada e ligada, de maneira quase directa à percepção imediata. A confrontação não surge entre as ideias próprias, a que se atribui um carácter incorrecto, e as externas, provenientes do currículo académico-científico, que se supõem correctas. Surge, pelo contrário, entre a sua ideia inicial e a seguinte conjectura mais razoável, a qual é tão pessoal e própria como a primeira.

Os alunos deverão elaborar uma planificação, numa abordagem tecnológica-cibernética da actividade, onde se constituirão as suas hipóteses de trabalho, e portanto, de observação. Didacticamente, só vemos vantagens em processar esta etapa de modo confrontador, ou seja, sub-grupos de trabalho reduzidos (três ou quatro elementos) que expressam as suas hipóteses de trabalho, os seus planos de procedimentos, as interrogações contempladas, os seus contrastes entre a teoria e a prática, a sub-grupos de maiores dimensões ou ao próprio grupo-turma. O professor assume um papel didáctico decisivo na orientação de toda esta etapa, obrigando os alunos a pensar e repensar as suas hipóteses e estratégias, abrangendo um maior número de alternativas de trabalho.

Por não ser objectivo deste tipo de metodologia, não se pretende que todos os alunos encontrem as mesmas hipóteses de trabalho e de observação para o mesmo problema. A meta é diversificada e não unificar, clarificar e não simplificar, dar coerência interna e não empobrecer a criação ou padronizar.

A resolução de problemas, então assumida como investigação, poderá enquadrar os seguintes estágios:

- i) Começar com um estudo qualitativo da situação, definindo de maneira clara e precisa o problema.

ii) Formular hipóteses fundamentadas sobre os factores que dependem (ou poderão depender) da nossa primeira análise da situação, e sobre a forma desta dependência.

- Criar, elaborar e explicitar possíveis actividades resolutorias de problemas antes de as ensinar. Procurar distintas vias de resolução, contrastando resultados a obter, coerentes ou não com o corpo de conhecimentos de que se dispõe;
- Resolver o problema verbalizado ao máximo, fundamentando o que se faz e evitando, uma vez mais, operações sem significado geológico;
- Analisar cuidadosamente os resultados, mediante as hipóteses antes elaboradas, e em particular, os casos-limite considerados;
- Abrir debate, totalmente participativo e integrativo, no grupo-turma, para discussão de problemas, hipóteses, resultados e novas ou distintas alternativas se necessárias.

Uma estratégia deste tipo permeia uma discussão e motivação favoráveis, evita construções demasiado abstractas ou totalmente irreais, além de facilitar a aceitação de novas perguntas ou novos elementos a observar.

As APC são o local único e indicado para testar as hipóteses delineadas na sala de aula. Os alunos observam, medem, anotam, comparam, interpretam, explicam. Novos problemas irão com certeza surgir, sejam estes, na altura da planificação, ignorados ou apenas não contemplados. Mas, pela própria abordagem tecnológica-cibernética suposta na elaboração da planificação, o quê, o porquê e o como definimos para a actividade prática, pode sofrer modificações em virtude da marcha geral do processo.

Alguns destes problemas, dada a sua natureza, podem tratar-se logo *in situ*, outros pelo contrário, será mais prudente deixá-los como interrogações abertas ou anotá-los e trabalhá-los em altura própria e indicada.

Os alunos desenvolverão as suas actividades práticas de forma autónoma, não no sentido que os anteriores autores entendem para as saídas de campo investigativas, não-dirigidas ou alternativas de tipo II.

O professor averiguará o cumprimento no plano que cada sub-grupo estabeleceu e que terá que cumprir e, eventualmente, as várias alterações que se terão de introduzir face a novos problemas. Estimula a reflexão, pede objectividade, rigor e concisão nas observações que realizam. Apresenta sugestões, alternativas, opções, mas sem condicionar a posterior decisão dos alunos. Solicita justificação de toda a interpretação e está atento a peculiaridades que passaram despercebidas aos menos experientes.

Anguita e Ancochea (1981) verificaram que a apresentação dos resultados, obtidos nas APC, aos demais colegas e professor, constituía uma fase decisiva e avançada da compreensão da geologia de campo. É certo que algumas conclusões vão sendo alcançadas ao mesmo tempo que se vai desenvolvendo o trabalho de campo, mas na verdade, o objectivo das APC ultrapassa a limitada solução ao problema que se formulou, até porque, muitas vezes, não se deslumbra de imediato.

É-nos interessante o pensamento de Albert Einstein (citado em Infeld, 1958) quando nos fala sobre a solução de um problema:

Em quase todo o romance policial, desde as admiráveis histórias de Conan Doyle, chega um momento em que o investigador já colectou todos os factos de que necessita para solucionar pelo menos uma das etapas do seu problema. Esses factos parecem frequentemente estranhos e incoerentes, inteiramente sem relação entre si. Contudo, o grande detective percebe não serem necessárias mais investigações no momento e que somente o raciocínio o levará a correlacionar, os factos colectados. Então, ele toca o seu violino ou descansa na sua poltrona deliciando-se com o seu cachimbo, quando, de repente, lhe ocorre a solução. Ele não somente tem uma explicação para os indícios de que dispunha, mas também, sabe que os outros acontecimentos devem ter ocorrido. Sabendo agora, exactamente, onde buscar o que deseja, poderá, se quiser, colectar mais dados para confirmação de sua teoria. (p. 95)

Mas a solução do problema não é necessariamente uma e mais; aquela que é correcta, daí ser de maior interesse didáctico considerar problemas para os quais não sabem ainda (professor e alunos) a(s) sua(s) solução(ões).

Nem sempre o trabalho posterior à actividades de campo tem sido suficientemente valorizado e didacticamente orientado. É de aconselhar que os alunos reflitam sobre todo o processo desenvolvido nas actividades práticas de campo, desde o seu começo até ao fim, registem as concepções alternativas que adquiriram ou modificaram, avaliem o grau de certeza das suas conclusões e, tal como defendem Anguita e Ancochea (1981) e Martín, Campo; García e Wehrle (1992), comuniquem todos estes elementos aos demais colegas.

Esta última tarefa permitirá alcançar objectivos educacionais transdisciplinares, essencialmente da área da comunicação e expressão, confrontando as próprias ideias com outras que os audientes têm. Pretende-se que os alunos tomem consciência da forma como se constrói o conhecimento científico, e que este não resulta, apenas, de uma reflexão individual, mas de um esforço colectivo que se orienta na mesma direcção em que cada um leva algo de novo para o comum.

O papel do professor nesta fase é o de exigir rigor, qualidade e objectividade dos resultados apresentados, permear a comunicação inter-alunos e, fundamentalmente, ajudar a estabelecer generalizações dos conhecimentos desenvolvidos e deslumbrar redes com outros conceitos anteriores. Além disto as observações do professor sobre os trabalhos dos alunos devem ser integradas num sistema de precorreções (Gisbert, 1994), em que este, o «facilitador» de Gisbert, motiva os alunos revelando o reconhecimento pessoal do trabalho apresentado, ajuda o estudante nas dificuldades que tenha, no que respeita aos conteúdos e finalmente, auxilia o aluno a estruturar o tempo de trabalho.

Objectivos educacionais das actividades práticas de campo

As APC não constituem um objectivo em si mesmas. Trata-se de uma estratégia para operacionalizar os objectivos pedagógicos definidos. Terão por isso que estar enquadradas e articuladas com outras actividades, como sejam as de laboratório ou as «comuns» que decorrem na sala de aula.

Com as APC. «não se pretende tirar os alunos da aula, mas levar a aula à rua» (Brusi, 1992 a).

As APC não são sessões de laboratório no campo ou oficinas de identificação, nem muito menos excursões lúdicas ou de diversão turística. Como elementos de um processo de ensino-aprendizagem, envolvem trabalho de preparação prévio, actividades a desenvolver durante a saída, trabalho de aprofundamento e revisão após os trabalhos no campo e finalmente, como em toda a situação educativa, a avaliação.

Como em toda a planificação de ensino-aprendizagem, em primeiro lugar há que formular os objectivos que se pretendem atingir com a dita actividade.

Brusi (1992 a; 1992 b), Martín, Campo, García e Wehrle (1992), Compiani e Carneiro (1993), Orion (1993), e García de la Torre (1994), com alunos. Sintetizando podemos dizer que as APC permitem:

- Considerar os pré-conceitos de conceitos geológicos de cada aluno;
- Desenvolver aprendizagens significativas de novos conceitos geológicos;
- Tomar um primeiro contacto com a realidade para iniciar um novo aspecto temático;
- Contactar, comprovar ou aplicar directamente factos ou algum tema já desenvolvido na classe, teoricamente ou numa prática de laboratório;
- Sugerir problemas e permitir uma primeira elaboração e dúvidas e questões;
- Recolher material de campo para trabalhos posteriores em sala ou laboratório;
- Exercitar habilidades, ou seja adquirir e desenvolver sequencialmente destrezas sensorio-motoras, e «skills» próprios da actividade de campo (Wass, 1992) – adquirir ou exemplificar conhecimentos teóricos, feições ou fenómenos da natureza;
- Despertar atitudes e valores, como sejam o entusiasmo pela descoberta, o desenvolver de uma atitude científica (Trindade, 1991) e de assumir um compromisso ético com o meio ambiente;
- Desenvolver gosto pelo trabalho em equipa e capacidade para realizá-lo.

Referências

- Alvarez, S. (1986). *Itinerarios geológicos de la provincia de córdoba*. Córdoba: Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- Andrade, G. (1991). *Ensino da geologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Anguita, F., & Ancochea, E. (1981). Prácticas de campo: alternativas a una excursión tradicional. *I Simposio sobre enseñanza de la geología*. Madrid, 317-326.
- Bertley, D., & Watts, M. (Eds.) (1989). *Learning and teaching in school science*. London: Open University Press.
- Brusi, D. (1992a). Reflexiones en torno a la didactica de las salidas de campo en geologia (I): Aspectos funcionales. *VII Simposio de enseñanza de la geología*. Compostela, 363-389.
- Brusi, D. (1992b). Reflexiones en torno a la didactica de las salidas de campo en geología (II): Aspectos metodologicos. *VII Simposio de enseñanza de la geología*. Compostela, 389-407.

- Caballer, M. (1993). Planteamiento de problemas como estrategia de aprendizaje en la enseñanza de la geología. In J. Albada et al., *Aspectos didácticos de las ciencias naturales* (geología). Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 105, 77-110.
- Caballer, M. (1994). Resolución de problemas y aprendizaje de la geología. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 2.2 e 2.3, 393-397.
- Caballer, M., Gimenez, I., & Madrid, A. (1993). Utilización de problemas en la enseñanza de la geología. Dinámica litosférica: primer nivel de acercamiento. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 1, 33-36.
- Compiani, M., & Carneiro, C. (1993). Os papéis didácticos das excursões geológicas. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 1.2, 90-98.
- Costa, J., & Melo, A. (1977). *Dicionário de língua portuguesa*. (5.^a ed.). Porto: Porto Editora.
- Driver, R. (1981). Pupil's alternative frameworks in science. *European journal of science education*, 3, 93-101.
- García, J., & García, F. (1993). *Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación*. Sevilla: Díada Editora.
- García de la Torre, E., Sequeiros, L., & Pedrinaci, E. (1993). Fundamentos para aprendizaje de la geología de campo en educación secundaria: Una propuesta para la formación del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1.1, 11-18.
- García de la Torre, E. (1994). Metodología y secuenciación de las actividades didácticas de geología de campo. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 2.2 e 2.3, 340-352.
- Garret, R. (1987a). Issues in science education: problem-solving, creativity and originality. *International journal of science education*, 9 (2).
- Garret, R. (1987b). Problem-solving and creativity in science education. *Studies in science education*, 13, 70-95.
- Garret, R. (1988). Resolución de problemas y creatividad: Implicaciones para el currículo de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 6 (3), 229-230.
- Gauquelin, M., & Gauquelin, F. (1978). *Dicionário de psicologia*. Lisboa: Editorial Verbo.
- Gil, D. et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.
- Gisbert, J. (1994). Las precorrecciones: Una concreción de metodologías psicológicas en el aprendizaje de la cartografía geológica. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 2.1, 233-239.
- Gutierrez, R. et al. (1990). *Enseñanza de las ciencias de la educación intermedia*. Madrid: Ediciones Rialp.
- Hodson, D. (1992). Redefining and reorienting practical work in school science. *School science review*, 73 (264), 65-78.
- Infeld, I. (1958). *The evolution of physics*. New York: Simon and Schuster.
- Jaén, M., & Bernal, J. (1989). Una propuesta de intervención didáctica en el trabajo de campo: Estudio de distintos niveles de conglomerados en relación con su área de origen. *Enseñanza de las ciencias*, n.º extra, 89-90.
- Jaén, M., & Bernal, J. (1993). Integración del de campo en el desarrollo de la enseñanza de la geología mediante el planteamiento de situaciones problemáticas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1.3, 63-77.
- Jaén, M., Garrido, O., & Bernal, J. (1992). Análisis y reflexión sobre la planificación y desarrollo de unidades de enseñanza en geología. In *Actas del VII Simposio sobre Enseñanza de la geología*. Santiago de Compostela: ICE de Santiago de Compostela, 63-77.
- Kendler, H. (1980). *Introdução à psicologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Lock, R. (1990). Open-ended, problem-solving investigations. *School science review*, 71 (256), 63-72.
- María, R. (1994). De los trabajos prácticos tradicionales a la actividad investigativa. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 2.2 e 2.3
- Martín, C. et al. (1992). *Enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Madrid: Ediciones Rialp.
- Nieda, (1994). Algunas minucias sobre los trabajos prácticos en la enseñanza secundaria. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 2, 15 - 20.

- Orion, N., & Hofstein, A (1994). Factors that influence learning during a scientific trip in a natural environment. *Journal of research in science teaching*, 31 (10), 1097-1119.
- Pedrinaci, E., Sequeiros, L., & García de la Torre, E. (1994). El trabajo de campo y el aprendizaje de la geología. *Alambique. Didáctica de las ciencias*, 2, 37-45.
- Pizzini, E. (1989). A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education. *Science education*, 73 (5).
- Potapova, M: (1968). Geology as an historical science of nature. *Interaction of sciences in the study of the earth*. Moscú: Progress Publisher.
- Rebollo, M. (1994). Analisis de la geología de campo en la enseñanza no universitaria. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, n.º extra.
- Senabre, M. (1994). Resolución de problemas y aprendizaje de la geología. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 2.3 e 2.2.
- Sigüenza, A, & Sáez, M. (1990). Análisis de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la biología. *Enseñanza de las ciencias*, 8 (3), 223-230.
- Tamir, P. (1991). Practical work in school science: An analysis of current practice. In B. Woolnough (ed.) *Practical science*. Philadelphia: Open University Press, 13-20.
- Terrinha, P. et al. (1995). *Tectónica distensiva mesozóica e inversão tectónica meso-cenozóica no sector ocidental da Bacia do Algarve. Livro-guia da excursão de campo*. Grupo de Geologia Estrutural e Tectónica da Sociedade Geológica de Portugal.
- Trindade, V.(1991). A atitude científica e o ensino de ciências naturais. In *Ciências da educação em Portugal. Situação actual e perspectivas*. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Vilaseca, A., & Bach, J. (1993). Podemos evaluar el trabajo de campo? *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 1, 3, 158-167.
- Yager, R. (1991). The centrality of practical work in the science/technology/society movement. In B. Woolnough (Ed.). *Practical science*. Philadelphia: Open University Press, 21-30.
- York, P. (1992). Fieldwork in class. *Teaching earth sciences*, 17.
- Wass, S. (1992). *Salidas escolares y trabajo de campo en la educación primaria*. Madrid: Morata e Ministerio de Educación y Cultura.
- West, S. (1992). Problem – based learning – a viable addition for secondary school science. *School science review*, 73 (265), 47-55.
- Whatley, G. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science education*, 75 (1), 9-21.
- Zafra, M. (1994). Enseñanza-aprendizaje de geología en el bachillerato y resolución de situaciones problemáticas. Aplicación al estudio de los procesos geológicos externos. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, n.º extra, 70-75.